

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年4月15日 (15.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/030914 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B41J 2/21, 2/06, 2/205
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010528
(22) 国際出願日: 2003年8月20日 (20.08.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-287267 2002年9月30日 (30.09.2002) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.)
[JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 Shizuoka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 與儀 修 (YOGI, Osamu) [JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番

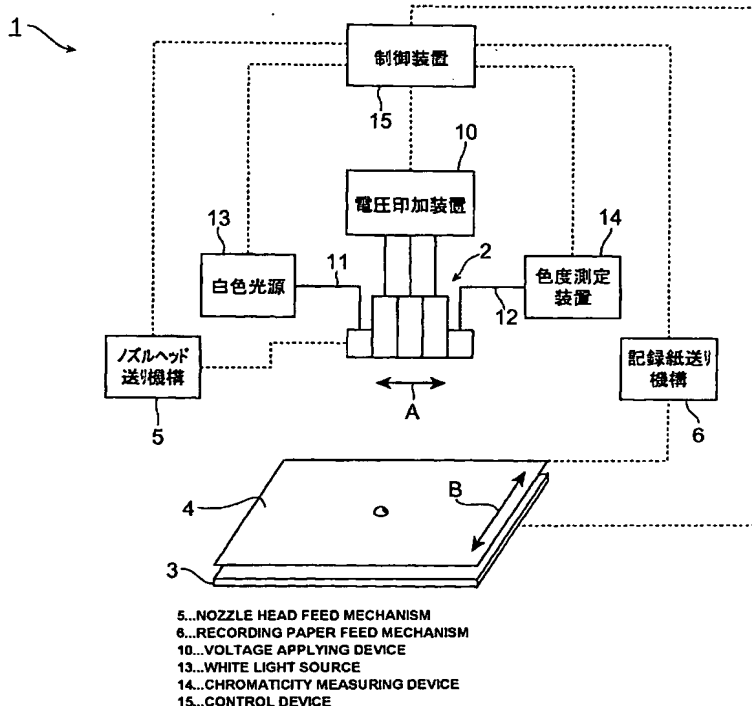
地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 川上友則 (KAWAKAMI, Tomonori) [JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒104-0061 東京都中央区銀座一丁目10番6号 銀座ファーストビル 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: DROPLET FORMING METHOD FOR MIXED LIQUID AND DROPLET FORMING DEVICE, AND INK JET PRINTING METHOD AND DEVICE, AND INK JET PRINTING ELECTRODE-CARRYING NOZZLE

(54) 発明の名称: 混合液の液滴形成方法及び液滴形成装置、並びにインクジェット印刷方法及び装置、並びにインクジェット印刷用電極付きノズル



混合させて任意の中間色を呈する液滴を形成する。この場合、液滴L内で原色インク同士の混合を的確に行うことができる。

(57) Abstract: An ink jet printing method for printing color images on a printing matter by using a plurality of kinds of ink, wherein ink nozzles (9a-9d) for respectively storing a plurality of kinds of ink and a dilution nozzle (8) for storing a diluent able to dilute inks are used to force ink to jet from an ink nozzle (9a) by means of an electrostatic attraction force and form a droplet L on a printing matter (4), then ink is jetted out from an ink nozzle (9b) by means of an electrostatic attraction, and inks are mixed in the droplet L to form a droplet giving an arbitrary intermediate color. In this case, primary color inks are positively mixed in the droplet L.

(57) 要約: 本発明は、複数のインクを用いて被印刷物上にカラー画像を印刷するインクジェット印刷方法において、複数のインクのそれぞれを収容するインクノズル9a~9d及びこれらインクを希釈することが可能な希釈液を収容する希釈ノズル8を用い、静電吸引力によりインクノズル9aからインクを吐出させて被印刷物4上に液滴Lを形成した後、静電吸引力によりインクノズル9bからインクを吐出させ、上記液滴L内でインクを



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

混合液の液滴形成方法及び液滴形成装置、並びにインクジェット印刷方法及び装置、並びにインクジェット印刷用電極付きノズル

技術分野

- 5 【０００１】 本発明は、混合液の液滴形成方法及び液滴形成装置、並びにインクジェット印刷方法及び装置、並びにインクジェット印刷用電極付きノズルに関する。

背景技術

- 10 【０００２】 インクジェット印刷装置は一般に、色の３原色に対応する３種類の原色インク（Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンダ）、Ｙ（イエロー））又は色の４原色に対応する４種類の原色インク（上記Ｃ，Ｍ，ＹにＫ（クロ）を加えたもの）を被印刷物上に打ち込むことによりカラー画像を形成するものであり、中間色についてはドット密度の変化で表現している。

- 15 【０００３】 ところが、中間色をドット密度の変化で表現すると、微妙な中間色を表現しきれなかったり、画像にザラツキ感が生じる。

【０００４】 このような問題の解決を図ったインクジェット印刷装置として、例えば下記特許文献１：特開平８－２０７３１８号公報に開示されるものがある。

- 20 【０００５】 図７は、同公報に記載のインクジェット印刷装置を示す概略断面図である。図７に示すように、このインクジェット印刷装置１００は、電源１０８によりリング状電極１０１と電極板１０２との間に電圧を印加し、静電吸引力を利用して液体送給パイプ１０３から濃縮インク１０４を吐出させ、電極板１０２上の被印刷物１０５にインクからなる液滴を形成するものである。インク濃度を調整する場合には、濃縮インク１０４を液体送給パイプ１０３から引き出すと同時に液体送給パイプ１０６から透明溶媒１０７を引き出し濃縮インクを透明溶媒で希釈し、この希釈した液滴を吐出させて被印刷物１０５上にインク濃度の調整された液滴を形成する。
- 25

【0006】 【特許文献1】

【0007】 特開平8-207318号公報

発明の開示

【0008】 しかしながら、前述した従来の公報に記載のインクジェット印刷
5 装置100は、以下に示す課題を有していた。

【0009】 すなわち、上記インクジェット印刷装置100においては、イン
ク吐出後に引きちぎられて液体送給パイプ103側に残った液体は、濃縮インク
と透明溶媒の混合液であり、それが液体送給パイプ103中に残留する。このた
め、その後、この残留した液体と、他の色のインクとを混色させる場合に、意図
10 しない色が被印刷物上に印刷されることとなる。従って、上記のようにしてイン
ク濃度を調整する方法では、的確な中間色を実現することは困難である。

【0010】 そこで、本発明は、各ノズルから独立して吐出される液体を被液
滴形成物上での確に混合することができる混合液の液滴形成方法及び液滴形成装
置、並びにインクジェット印刷方法及び装置、並びにインクジェット印刷用電極
15 付きノズルを提供することを目的とする。

【0011】 上記課題を解決するため、本発明は、複数のノズルのうちの1つ
に收容された原料液と前記ノズルに対向して配置された平板状電極との間に先に
電圧を印加し、前記ノズルの先端から前記原料液を吐出させ、前記ノズルの先端
と前記平板状電極との間に配置される被液滴形成物上に前記原料液からなる液滴
20 を形成する第1工程と、前記複数のノズルのうちの他のノズルに收容された原料
液と前記平板状電極との間に電圧を印加して前記他のノズルの先端から前記原料
液を吐出させ、前記液滴に前記原料液を混合させて混合液の液滴を形成する第2
工程とを含むことを特徴とする混合液の液滴形成方法である。

【0012】 この発明によれば、まず複数のノズルのうちの1つに收容される
原料液と平板状電極との間に先に電圧を印加し、そのノズルの先端から前記原料
25 液を吐出させ、被液滴形成物上に前記原料液からなる液滴を形成する。このとき、

液滴の存在により、等電位線がノズル側に向かって凸の状態となる。このため、他のノズルに収容される原料液と平板状電極との間に電圧を印加すると、その原料液と上記液滴とを結ぶ線上で電界がより大きくなる。このため、他のノズルに収容される原料液が吐出されると、原料液はこの液滴に導かれ、この液滴内で原料液同士の混合が的確に行われる。

【0013】 上記第1工程において、前記複数のノズルのうち、少なくとも1つのノズルの外周に電極を設置し、その電極に、前記ノズル内の原料液の電位以上の電位を付与することが好ましい。

【0014】 この場合、電極を設置したノズルの直下に電気力線がより集中するため、原料液を被液滴形成物上の所望の位置に的確に配置することが可能となる。このため、その後に原料液を被液滴形成物に向けて吐出する場合に、その原料液を被液滴形成物上の液滴に的確に混合させることができる。また原料液同士の混合がノズルから吐出される前ではなく吐出後被液滴形成物上で行われる。このため、各ノズルで原料液の品質が変わることはない。従って、被液滴形成物上に繰り返し液滴を形成しても、意図した品質の液滴を1ドットで形成することができる。

【0015】 また本発明は、複数の原料液を収容し且つ複数の原料液をそれぞれ独立に吐出する複数のノズルと、前記複数のノズルの先端に対向して配置される平板状電極と、前記複数のノズルに収容される原料液と前記平板状電極との間に電圧を印加する電圧印加装置とを備えることを特徴とする混合液の液滴形成装置である。

【0016】 この液滴形成装置によれば、複数のノズルのうちの1つに収容される原料液と平板状電極との間に、電圧印加装置により電圧が印加されると、ノズルから原料液が吐出され、被液滴形成物上に液滴が形成される。このとき、液滴の存在により、等電位線がノズル側に向かって凸の状態となる。このため、他のノズルに収容される原料液と平板状電極との間に電圧を印加すると、その原料

液と上記液滴とを結ぶ線上で電界がより大きくなる。従って、他のノズルに収容される原料液が吐出されると、この原料液はこの液滴に導かれ、この液滴内で原料液同士の混合が的確に行われる。

【0017】 上記液滴形成装置は、複数の原料液のうち任意の原料液に電圧を印加するように電圧印加装置を制御する制御装置を更に備えてもよい。

【0018】 また上記液滴形成装置においては、前記複数のノズルうち、少なくとも1つのノズルの外周に電極が設置されており、前記制御装置が、前記電極に前記原料液の電位以上の電位を付与するように前記電圧印加装置を制御することが好ましい。

【0019】 この場合、制御装置により、電極に原料液の電位以上の電位を付与するように電圧印加装置を制御すると、ノズルの直下に電気力線がより集中する。このため、原料液を被液滴形成物上の所望の位置に的確に配置することが可能となる。このため、その後に原料液を被液滴形成物に向けて吐出する場合に、原料液からなる液滴に的確に混合させることができる。また原料液同士の混合がノズルから吐出される前ではなく吐出後被液滴形成物上で行われるため、各ノズルで原料液の品質が変わることはない。従って、意図した品質の液滴を1ドットで形成することができる。

【0020】 また本発明に係るインクジェット印刷方法は、複数のインクを用いて被印刷物上にカラー画像を印刷するインクジェット印刷方法において、前記複数のインクをそれぞれ収容する複数のインクノズル及び前記インクを希釈することが可能な希釈液を収容する希釈ノズルを用い、静電吸引力により前記インクノズル又は前記希釈ノズルから前記インク又は前記希釈液を吐出させて前記被印刷物上に液滴を形成する第1工程と、静電吸引力により前記インクノズル又は前記希釈ノズルから前記インク又は前記希釈液を吐出させ、前記液滴内で前記インク又は前記希釈液を混合させ、中間色を呈した液滴を形成する第2工程とを含むことを特徴とする。

【0021】 この発明によれば、まずインクノズル又は希釈ノズルのうちの1つに收容されるインク又は希釈液と平板状電極との間で電圧を印加し、インクノズル又は希釈ノズルの先端からインク又は希釈液を吐出させ、被印刷物上に前記原色インク又は希釈液からなる液滴を形成する。このとき、液滴の存在により、等電位線がノズル側に向かって凸の状態となる。このため、次いで他のノズルに收容されるインク又は希釈液と平板状電極との間に電圧を印加すると、そのインク又は希釈液と上記液滴とを結ぶ線上で電界がより大きくなる。このため、他のノズルに收容されるインク又は希釈液が吐出されると、この液体はこの液滴に導かれ、この液滴内でインク同士又はインクと希釈液の混合が的確に行われ、こうして中間色を呈した液滴が形成される。

【0022】 上記第1工程においては、希釈ノズルから希釈液を吐出させて被印刷物上に希釈液からなる液滴を形成することが好ましい。

【0023】 この場合、第2工程以降で液滴にインクを混合する時に、混色の進行による液滴の色変化を容易に判定することができる。

【0024】 また上記第2工程の後に、前記液滴の色度を測定し、測定された色度に基づいて、液滴の色度が所望の色度になるように前記インク又は前記希釈液の吐出量を制御する工程を更に含むことが好ましい。

【0025】 この場合、目的とする中間色を正確に表現することが可能となる。

【0026】 上記インクジェット印刷方法は、希釈ノズルの外周に電極を設置し、その電極に、希釈ノズル内の希釈液の電位以上の電位を付与することが好ましい。

【0027】 この場合、希釈ノズルの直下に電気力線がより集中するため、希釈液を被印刷物上の所望の位置に的確に配置することが可能となる。このため、その後にインクを被印刷物に向けて吐出する場合に、希釈液からなる液滴に的確に混合させることができる。また希釈液とインクとの混合がノズルから吐出される前ではなく吐出後被印刷物上で行われる。このため、各インクノズルでインク

の品質が変わることはない。従って、液滴を繰り返し形成しても、意図した中間色を呈する液滴を1ドットで形成することができ、高精細でゆがみのない印刷を実行することができる。

【0028】 また本発明のインクジェット印刷装置は、複数のインクを用いて被印刷物上にカラー画像を印刷するインクジェット印刷装置において、前記複数のインクをそれぞれ収容する複数のインクノズルと、前記インクを希釈することが可能な希釈液を収容する希釈ノズルと、前記インクノズル及び前記希釈ノズルの先端に対向して配置される平板状電極と、前記インク及び前記希釈液と前記平板状電極との間に電圧を印加する電圧印加装置とを備え、前記複数のインクノズル及び前記希釈ノズルが互いに離れて配置されていることを特徴とする。

【0029】 このインクジェット印刷装置によれば、インク又は希釈液と平板状電極との間に、電圧印加装置により電圧が印加されると、インクノズル又は希釈ノズルからインク又は希釈液が吐出され、被印刷物上に液滴が形成される。このとき、液滴の存在により、等電位線がノズル側に向かって凸の状態となる。このため、他のノズルに収容されるインク又は希釈液と平板状電極との間に電圧を印加すると、インク又は希釈液と上記液滴とを結ぶ線上で電界が大きくなる。従って、他のノズルに収容されたインク又は希釈液が吐出されると、この液体はこの液滴に導かれ、この液滴内でインク同士又はインクと希釈液の混合が的確に行われ、こうして中間色を呈した液滴が形成される。

【0030】 上記インクジェット印刷装置は、インク及び希釈液のうち任意の液体に電圧を印加するように電圧印加装置を制御する制御装置を更に備えてもよい。

【0031】 上記インクジェット印刷装置においては、希釈ノズルの外周に電極が設置されており、制御装置が希釈液の電位以上の電位を電極に付与するように電圧印加装置を制御することが好ましい。

【0032】 この場合、制御装置により、電極に希釈液の電位以上の電位を付

与するように電圧印加装置を制御すると、希釈ノズルの直下に電気力線がより集中する。このため、希釈液を被印刷物上の所望の位置に的確に配置することが可能となる。このため、その後にインクを被印刷物に向けて吐出する場合に、希釈液からなる液滴に的確に混合させることができる。また希釈液とインクとの混合がノズルから吐出される前ではなく吐出後被印刷物上で行われるため、各インクノズルでインクの濃度が変わることはない。従って、意図した中間色を呈する液滴を1ドットで形成することができ、高精細でゆがみのない印刷を実行することができる。

【0033】 また上記インクジェット印刷装置は、前記被印刷物上の液滴を照明する照明光源と、前記照明光源で照明される液滴の色度を測定する色度測定装置とを更に備えており、前記制御装置が、前記色度測定装置で測定される液滴の色度に基づき、前記液滴の色度が所望の色度となるように前記電圧印加装置を制御して前記インク又は前記希釈液の吐出量を調整することが好ましい。

【0034】 この場合、目的とする中間色を正確に表現することが可能となる。

【0035】 また本発明は、平板状電極を備えたインクジェット印刷装置に用いられ、前記平板状電極に対向して配置されるインクジェット印刷用電極付きノズルにおいて、インク又は希釈液を収容するノズルと、前記ノズルの外周に設けられる電極とを備えることを特徴とする。

【0036】 このインクジェット印刷用電極付きノズルによれば、平板状電極を備えたインクジェット印刷装置に用いる場合に、ノズルと平板状電極との間に被印刷物を配置し、ノズル内に収容されるインク又は希釈液と平板状電極との間に電圧を印加し、さらに電極にインク又は希釈液以上の電位を付与すると、電極付きノズルの直下に電気力線がより集中するため、インク又は希釈液を被印刷物上の所望の位置に的確に配置することが可能となる。このため、その後にインク又は希釈液を被印刷物に向けて吐出する場合に、被印刷物上の液滴に的確に混合させることができる。

図面の簡単な説明

【0037】 図1は本発明のインクジェット印刷装置の一実施形態の要部を示す概略断面図である。

【0038】 図2はノズルヘッドの底面図である。

5 【0039】 図3は希釈ノズルの部分断面図である。

【0040】 図4A、図4B、図4Cは、各ノズルにおけるパルス電圧のタイミングチャートである。

【0041】 図4D、図4E、図4F、図4G、図4Hは、それぞれ中間色を呈した液滴を形成するための一連の過程を示す図である。

10 【0042】 図5は意図した中間色を的確に実現するための工程を示すフローチャートである。

【0043】 図6は本発明のインクジェット印刷装置の他の実施形態の要部を示す概略断面図である。

15 【0044】 図7は従来のインクジェット印刷装置の一例を示す概略断面図である。

発明を実施するための最良の形態

【0045】 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0046】 図1は、本発明のインクジェット印刷装置の一実施形態の要部を示す概略図、図2はノズルヘッドの底面図である。

20 【0047】 図1に示すように、本実施形態のインクジェット印刷装置1は、ノズルヘッド2を備えており、ノズルヘッド2には平板状電極3が対向配置されている。平板状電極3の上には、被印刷物としての記録紙（被液滴形成物）4が配置されるようになっている。ノズルヘッド2は、ノズルヘッド送り機構5により図1の矢印A方向に往復移動させることが可能であり、記録紙4は、記録紙送り機構6により、矢印A方向に直交する矢印B方向に自在に移動させることが可能である。

25

【0048】 図2及び図3に示すように、ノズルヘッド2はノズルホルダ7を有し、ノズルホルダ7には希釈液（原料液）8aを収容する希釈ノズル8と、色の4原色に対応する4種類の原色インク（原料液）9a₁, 9b₁, 9c₁, 9d₁をそれぞれ収容する4本のインクノズル9a, 9b, 9c, 9d（9a～9d）が挿入固定されている。希釈ノズル8及びインクノズル9a～9dは、寸法安定性の観点からガラスで構成されている。4種類の原色インク9a₁, 9b₁, 9c₁, 9d₁は、C（シアン）、M（マゼンダ）、Y（イエロー）、K（ブラック）であり、インクノズル9a～9dはそれぞれ、Cインク9a₁, Mインク9b₁, Yインク9c₁, Kインク9d₁を収容している。なお、希釈ノズル8は希釈液補給タンク（図示せず）に接続され、インクノズル9a～9dはそれぞれインク補給タンク（図示せず）に接続されている。

【0049】 ここで、インクノズル9a～9d及び希釈ノズル8は互いに離れて配置されている。詳細に述べると、希釈ノズル8は、ノズルホルダ7の中央に固定され、インクノズル9a～9dは、希釈ノズル8を中心にして円周上に等間隔に配置されている。希釈ノズル8を中央に配置するのは、記録紙4上に1ドットの液滴を形成するに際して、原色インク及び希釈液のうち希釈液を最初に吐出するためである。従って、記録紙4上に1ドットの液滴を形成するに際して他の原色インクを最初に吐出する場合には、当該原色インクが中央に配置されることになる。

【0050】 また、図1に示すように、希釈ノズル8及びインクノズル9a～9d内に収容されたインク及び希釈液は、パルス電圧を供給することが可能な電圧印加装置10を介して平板状電極3と電氣的に接続されている。従って、電圧印加装置10により、インク又は希釈液と平板状電極3との間に電圧を印加することが可能となっている。

【0051】 また、ノズルホルダ7には、希釈ノズル8を挟んで軸対称な位置に照明用ファイバ11と受光用ファイバ12が挿入固定されている（図2参照）。

照明用ファイバ 11 は白色光源（照明光源） 13 に接続され、受光用ファイバ 12 は色度測定装置 14 に接続されている（図 1 参照）。従って、白色光源 12 から
の白色光を、照明用ファイバ 11 を経て液滴に照明することが可能となり、液滴
から受光用ファイバ 12 を経て受光した光を色度測定装置 14 で受光し、この光
に基づき液滴の色度が測定される。

【0052】 さらにインクジェット印刷装置 1 は、制御装置 15 を備えており、
制御装置 15 によりノズルヘッド送り機構 5、記録紙送り機構 6、電圧印加装置
10、白色光源 13 及び色度測定装置 14 を制御することが可能となっている。

【0053】 次に、前述したインクジェット印刷装置 1 を用いたインクジェッ
ト印刷方法について、図 3 及び図 4 A～4 H を用いて説明する。

【0054】 図 3 は、希釈ノズルの部分断面図であり、希釈ノズルから希釈液
が吐出され、記録紙 4 上に液滴が形成される様子を示すものである。なお、図 3
では希釈ノズル 8 の構成について説明するが、希釈ノズル 8 の構成と機能は、イ
ンクノズル 9 a～9 d と同一であり、この場合、各インクノズル 9 a～9 d 内に
は、希釈液 8 a の代わりにインク 9 a₁～9 d₁ が収容される。

【0055】 図 4 A、図 4 B、図 4 C は、各ノズルと平板状電極 3 との間に印
加されるパルス電圧 ΔE_3 、 ΔE_2 、 ΔE_1 のタイミングチャート、図 4 D、図 4
E、図 4 F、図 4 G、図 4 H は、それぞれ中間色を呈した液滴を形成するための
一連の過程を示す図である。

【0056】 まず、電圧印加装置 10 により、希釈液と平板状電極 3 との間に
パルス電圧を印加する。このとき、図 4 B に示すように、時刻 $t_1 \sim t_2$ の間、電
圧 ΔE_2 を印加してパルス電圧を形成する。すると、図 3 及び図 4 D に示すように、
希釈ノズル 8 から希釈液 8 a が静電吸引力により引き出されてテイラーコーン
（Taylor Cone） 16 を形成した後、所定量の希釈液が吐出され、記録紙 4 上に
希釈液からなる液滴 L が形成される。

【0057】 次に、電圧印加装置 10 により、インクノズル 9 c に蓄えられた

Yインクと平板状電極3との間に電圧を印加する。このとき、図4Aに示すように、時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、電圧 ΔE_3 を印加してパルス電圧を形成する。このとき、記録紙4上に形成した液滴の存在により、等電位線がノズル9c側に向かって凸の状態となっており、インクノズル9cの先端と液滴とを結ぶ線上で電界がより大きくなる。

【0058】 このため、図4Eに示すように、インクノズル9cからYインクが静電吸引力により引き出されてテイラーコーンを形成した後、所定量のYインクが液滴Lに向かって吐出される。Yインクは、液滴内に入ると乱流状態を引き起こし、これによりYインクと希釈液の混合が的確に行われる。

【0059】 このとき、図4Fに示すように、白色光源13から照明用ファイバ11を経て出射される白色光で液滴Lを照明し、液滴Lから発せられる光を受光用ファイバ12を経て色度測定装置14で受光する。そして、色度測定装置14で測定された色度に基づいて、液滴Lの色度が所望の色度となるようにYインク又は希釈液の添加量を調整する。この添加量は、具体的には、電圧印加装置10から出力されるパルス電圧のパルス時間によって調整すればよい。

【0060】 次に、電圧印加装置10により、インクノズル9aに蓄えられたCインクと平板状電極3との間に電圧を印加する。このとき、図4Cに示すように、時刻 $t_3 \sim t_4$ の間、電圧 ΔE_1 を印加してパルス電圧を形成する。このとき、記録紙4上に形成した液滴Lの存在により、等電位線がインクノズル9a側に向かって凸の状態となっており、インクノズル9aの先端と液滴Lとを結ぶ線上で電界がより大きくなる。このため、図4Gに示すように、インクノズル9aからCインクが静電吸引力により引き出されてテイラーコーンを形成した後、所定量のCインクが液滴Lに向かって吐出される。Cインクは、液滴L内に入ると乱流状態を引き起こし、これによりCインクと希釈液の混合が的確に行われる。

【0061】 そして、このとき、図4Hに示すように、白色光源13から照明用ファイバ11を経て出射される白色光で液滴Lを照明し、液滴Lから発せられ

る光を、受光用ファイバ12を経て色度測定装置14で受光する。そして、上記と同様にして、色度測定装置14で測定された色度に基づいて、液滴Lの色度が所望の色度となるようにCインク又は希釈液の添加量を調整する。

【0062】 以後、必要に応じて液滴LにMインク、Kインクを打ち込み、中間色を呈した液滴Lを形成する。Mインク、Kインクを打ち込む方法は、Yインク等を打ち込む場合と同様である。なお、中間色を呈した液滴Lを形成する場合、薄い色から徐々に濃くしていき、最終的に目的とする色度を持つ色となるようにすることが好ましい。このようにすることで、色度測定による色の変化の判断を容易にすることができる。

【0063】 こうして中間色を呈した液滴Lが記録紙4上に形成される。この中間色を呈した液滴Lは、原色インクの混合により形成されるが、原色インクの混合は、ノズルから吐出される前に行われるのではなく、吐出された後に行われる。このため、各インクノズル9a～9d内に收容された原色インクの濃度はそれぞれ、常に一定に保たれる。従って、インクジェット印刷装置1を繰り返し使用しても、記録紙4上に形成された液滴Lに、意図した中間色を的確に付与することができる。

【0064】 液滴形成後、記録紙送り機構6により記録紙4を図1の矢印B方向に移動させるか、ノズルヘッド送り機構5によりノズルヘッド2を図1の矢印A方向に移動させ、上記と同様にして液滴を形成し、これを繰り返せば、擬似カラーではなく真の色を用いたカラー画像を形成することができる。なお、上述したノズルヘッド送り機構5、記録紙送り機構6、電圧印加装置10、白色光源13、色度測定装置14の動作は、すべて制御装置15により制御するようにしてもよい。

【0065】 ここで、液滴Lに、意図した中間色をよりの確に付与するためには、各色のインクを液滴Lに打ち込むごとに液滴Lの混色の度合いを判定することが好ましい。

【0066】 液滴Lの混色の度合いを判定するためには、具体的には、以下のようにする。

【0067】 すなわち、まず液滴Lを白色光で照明し、色度測定装置14を用いて液滴Lの色度を測定する。次に測定された色度を変換してCIE LAB表色系の明度指数 L^* 、およびクロマ座標 a^* 、 b^* を求めればよい。

【0068】 但し、この場合、混色に先立って、各原色インクの吸収スペクトル等のデータをもとに、目的とする中間色を実現するための各原色インクの混合比率と、その比率に対応する各原色インクの $L^*a^*b^*$ の値を準備しておく必要がある。

【0069】 ここで、測定された色度に基づいて液滴の混色の度合いを判定し、目的とする中間色を実現する工程の一例について説明する。

【0070】 図5は、目的とする中間色を実現するためのフローチャートである。図5に示すように、まず記録紙4上に希釈液からなる液滴Lを形成する（ステップ1）。

【0071】 次に、目的とする中間色に対するYインクの $L^*a^*b^*$ の値を判定基準とし、Yインクの混色の度合いが多いか少ないかを判定する。少なければYインクを単位量追加し、多ければ希釈液を単位量追加する（ステップ2）。ここで、単位量とは、インク又は希釈液と平板状電極3との間に1パルスの電圧を印加した場合に吐出されるインク又は希釈液の量を言う。

【0072】 次に、目的とする中間色に対するC、Y混合インクの $L^*a^*b^*$ の値を判定基準とし、Cインクの混色の度合いが多いか少ないかを判定する。少なければCインクを単位量追加し、多ければ希釈液を単位量追加する（ステップ3）。

【0073】 次に、目的とする中間色に対するC、M、Y混合インクの $L^*a^*b^*$ の値を判定基準とし、Mインクの混色の度合いが多いか少ないかを判定する。少なければMインクを単位量追加し、多ければ希釈液を単位量追加する（ステップ4）。

【0074】 最後に、目的とする中間色に対する厳密な $L^*a^*b^*$ の値を判定基準とし、Kインクの混色の度合いが多いか少ないかを判定する。少なければKインクを単位量追加し、多ければ希釈液を単位量追加する（ステップ5）。

5 【0075】 このように、液滴にインクを打ち込むごとに液滴の色度を測定し、混色の度合いを判定しながら混色を行うことで、目的の中間色を液滴Lに的確に付与することができる。

【0076】 次に、本発明のインクジェット印刷装置の第2実施形態について図6を用いて説明する。図6中、第1実施形態と同一又は同等の構成要素については同一符号を付して説明を省略する。

10 【0077】 図6に示すように、本実施形態のインクジェット印刷装置は、外周に電極20を備えた希釈ノズル（電極付きノズル）8を有する点で、第1実施形態のインクジェット印刷装置1と相違する。

15 【0078】 ここで、電極20の構成材料は、導電性を有するものであれば特に制限されないが、かかる構成材料としては、腐食の防止という理由から、金や白金が好ましい。また電極20は、例えば希釈ノズル8の先端に上記構成材料を蒸着することにより形成することができる。

【0079】 本実施形態のインクジェット印刷装置においては、液滴Lを形成するにあたり、例えば希釈液8aと平板状電極3との間に印加したパルス電圧と同一の電圧を電極と平板状電極3との間に印加する。

20 【0080】 すると、電極20の先端に現われた静電誘導電荷21は、希釈液表面の静電誘導電荷161の電荷分布をノズル中心部で最も高くなるように偏らせるため、その電荷密度の高い部分、つまり希釈液表面の中心部と平板状電極3との間に大きな静電力が作用する。その結果、テイラーコーン16はノズル端面の内径部分にとどまり、かつその形状はより先鋭的に変形する。これは、電気力線がノズル中心部により集中した結果である。このため、液滴Lが形成される位置を極めて安定なものにすることができる。言い換えるならば、記録紙4上の所

25

望の位置に、液滴Lをよりの確に形成することができる。

【0081】 そして、一旦液滴Lを記録紙4上に形成すれば、本実施形態のインクジェット印刷装置では液滴Lに原色インクを的確に打ち込むことができるため、中間色を呈する液滴Lを所望の位置に的確に形成できることになる。またこのとき、液滴Lは、複数の液滴によって1つの中間色を呈するのではなく、それのみで、すなわち1ドットで中間色を呈する。このため、本実施形態のインクジェット印刷装置によれば、高精細でゆがみのないカラー画像を印刷することができる。

【0082】 また本実施形態のインクジェット印刷装置によれば、テイラーコーン16が形成されるものの、それはノズルの内径部分にとどまるため、その先端部分が鋭くなり、吐出時の液体の切れがよくなる。このため、希釈液8aと平板状電極3との距離を小さくでき、比較的小さな電圧でも駆動することができる。その効果により、希釈液8aと平板状電極3との間において放電の心配がなくなり、インクジェット印刷装置の信頼性を向上させることができる。またノズル先端と平板状電極3との間隔を狭めることにより、インクジェット印刷装置の小型化も可能となる。

【0083】 さらに本実施形態のインクジェット印刷装置によれば、上記のような効果に加えて、オンデマンド印刷も可能である。よって、本実施形態のインクジェット印刷装置は、偽造防止印刷技術であるマイクロ印刷装置として極めて有効である。

【0084】 なお、上記実施形態では、液滴の形成に際して、希釈液と平板状電極3との間に印加したパルス電圧と同一の電圧を電極20と平板状電極との間に印加するとしているが、希釈液と平板状電極3との間に印加したパルス電圧よりも大きい電圧を電極20と平板状電極3との間に印加することが好ましい。この場合、電極20の先端に現われた静電誘導電荷21は、希釈液表面の静電誘導電荷161の電荷分布をノズル中心部で最も高くなるように偏らせるため、その

電荷密度の高い部分、つまり希釈液表面の中心部と平板状電極 3 との間に大きな静電力が作用する。このため、液滴が形成される位置を一層安定なものにすることができ、より高精細でよりゆがみのないカラー画像を印刷することができる。

【0085】 また上記実施形態では、希釈ノズル 8 についてのみ電極 20 を設置しているが、インクノズル 9 a ~ 9 d にも電極 20 を設置することが好ましい。この場合、インクノズル 9 a ~ 9 d の先端部の外周に電極 20 を備えることとなり、その構成及び機能は、図 6 に示した希釈ノズル 8 をインクノズル 9 a ~ 9 d に読み替えたものとなる。このインクノズル 9 a ~ 9 d では、原色インク 9 a₁ ~ 9 d₁ の吐出時に、液体の切れがよい原色インクを、より少量単位で液滴 L に打ち込むことができる。

【0086】 なお、各インクノズル 9 a ~ 9 d は単一の内部空間を有しており、この空間内にインクのみを収容している。また、希釈ノズルも単一の内部空間を有しており、この空間内に希釈液のみを収容している。

【0087】 本発明は、上述した第 1 及び第 2 実施形態に限定されるものではない。例えば上記第 1 および第 2 実施形態は、インクジェット印刷装置に係るものであり、原料液として原色インク又は希釈液を用いているが、本発明の混合液の液滴形成装置は、原料液として、原色インク及び希釈液に代えて、導電性液（例えば銀ペーストや水銀）を用いることもできる。この場合、各ノズルから独立して吐出される液体を被液滴形成物上での的確に混合することができる。また、この導電液の液滴形成装置は、例えば微細で平面的な電気回路（電線、抵抗、コンデンサ、リアクタンス等）を作製するための装置として機能する。なお、上記原料液としては、上記導電液に代えて、シリコン油やマシン油等の絶縁液が用いられてもよい。

【0088】 以上説明したように本発明の混合液の液滴形成方法及び形成装置によれば、各ノズルから独立して吐出される液体を、被液滴形成物上での的確に混合することができる。

【0089】 また本発明のインクジェット印刷方法及び印刷装置によれば、各ノズルから独立して吐出される原色インク又は希釈液を、被印刷物上での確に混合することができ、意図した中間色を呈する液滴を的確に形成することができる。

5 【0090】 また本発明のインクジェット印刷用電極付きノズルによれば、平板状電極を備えたインクジェット印刷装置に用いる場合に、ノズルと平板状電極との間に被印刷物を配置し、ノズル内に収容されるインク又は希釈液と平板状電極との間に電圧を印加し、さらに電極にインク又は希釈液以上の電位を付与すると、電極付きノズルの直下に電気力線がより集中するため、インク又は希釈液を被印刷物上の所望の位置に的確に配置することが可能となる。このため、その後
10 にインク又は希釈液を被印刷物に向けて吐出する場合に、被印刷物上の液滴に的確に混合させることができる。

なお、液相を反応場とする化学反応において、複数の原料物質から所望の生成物を合成するための反応開発やその反応解析をする際に、例えば、有望な反応における所望の生成物の収率に対する各原料物質の濃度依存性、触媒（酵素を含む）
15 の濃度依存性、異なる触媒を用いたときの効果、異なる溶媒を用いたときの効果等を把握し、反応条件を最適化する作業を行う必要がある。

このとき、例えば、医薬品開発におけるドラッグスクリーニング等のように、反応条件を変えた膨大なサンプルについて分析を行う必要がある場合がある。そのため、作業効率を向上させるとともにコストを低減する観点から、それぞれ所望の成分組成を有する混合液を微量の液滴として基板の所定のスポット上に迅速
20 かつ規則的に多数個配列させるための技術開発が検討されている。

より具体的には、原料物質、触媒等の反応に関与する物質を含む原料液をそれぞれ個別に調製しておき、分析の際にその場（in situ）でこれらの液滴をそれぞれ所定の体積比で混合し、異なる成分組成を有する混合液の液滴を瞬時に基板上
25 に形成する混合液の液滴の形成方法に関する技術開発が検討されている。

例えば、特開2001-116750号公報には、複数のインクジェットノズ

5 ルを使用して、所定量の反応性物質（ヌクレオチド、cDNA、DNA断片、酵素、抗原、抗体、エピトープまたはタンパク質等）を高速で基板上の所定のスポットに供給し、スポット表面に固定させることにより、DNA等の解析等にプローブ等として使用される物質（DNA断片、cDNA、ポリペプチド、オリゴヌクレオチド等）を基板に固定させた反応性チップを製造する方法、並びに、上記の反応性物質のかわりに該反応物質の原料を同様の方法を用いて基板上の所定のスポットに上記の反応性物質を製造する方法が提案されている。

10 すなわち、上述のノズル内に収容される原料液は、インクに代えて、反応性物質（ヌクレオチド、cDNA、DNA断片、酵素、抗原、抗体、エピトープまたはタンパク質等）であってもよい。

15 換言すれば、上述の原料ノズル9a, 9b, 9c, 9dは、単一の原料液が収容されるノズルにおいて、ノズル先端部の外周に電極を設けたことを特徴とする電極付ノズルであり、これとは別に、希釈液のみを収容する希釈ノズル8を、原料ノズルに対して離隔配置することで、それぞれの電極20と平板状電極3との間に印加される電圧で、原料液と、希釈液を吐出させ、これらの原料液と希釈液を被液滴形成物上で混合させることができる。

産業上の利用可能性

20 本発明は、混合液の液滴形成方法及び液滴形成装置、並びにインクジェット印刷方法及び装置、並びにインクジェット印刷用電極付きノズルに利用することができる。

請求の範囲

1. 複数のノズルのうちの1つに收容された原料液と、前記ノズルに対向して配置された平板状電極との間に先に電圧を印加し、前記ノズルの先端から前記原料液を吐出させ、前記ノズルの先端と前記平板状電極との間に配置される被液滴形成物上に前記原料液からなる液滴を形成する第1工程と、

前記複数のノズルのうちの他のノズルに收容された原料液と前記平板状電極との間に電圧を印加して前記他のノズルの先端から前記原料液を吐出させ、前記液滴に前記原料液を混合させて混合液の液滴を形成する第2工程と、を含むことを特徴とする混合液の液滴形成方法。

2. 前記第1工程において、前記複数のノズルのうち、少なくとも1つのノズルの外周に電極を設置し、その電極に、前記ノズル内の原料液の電位以上の電位を付与することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の混合液の液滴形成方法。

3. 複数の原料液を收容し且つ複数の原料液をそれぞれ独立に吐出する複数のノズルと、

前記複数のノズルの先端に対向して配置される平板状電極と、

前記複数のノズルに收容される原料液と前記平板状電極との間に電圧を印加する電圧印加装置と、を備えることを特徴とする混合液の液滴形成装置。

4. 前記複数の原料液のうち任意の原料液に電圧を印加するように前記電圧印加装置を制御する制御装置を更に備えることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の混合液の液滴形成装置。

5. 前記複数のノズルうち、少なくとも1つのノズルの外周に電極が設置されており、前記制御装置が、前記電極に前記原料液の電位以上の電位を付与するように前記電圧印加装置を制御することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の混合液の液滴形成装置。

6. 複数のインクを用いて被印刷物上にカラー画像を印刷するインクジェット印刷方法において、

前記複数のインクをそれぞれ収容する複数のインクノズル及び前記インクを希釈することが可能な希釈液を収容する希釈ノズルを用い、静電吸引力により前記インクノズル又は前記希釈ノズルから前記インク又は前記希釈液を吐出させて前記被印刷物上に液滴を形成する第1工程と、

静電吸引力により前記インクノズル又は前記希釈ノズルから前記インク又は前記希釈液を吐出させ、前記液滴内で前記インク又は前記希釈液を混合させ、中間色を呈した液滴を形成する第2工程と、

を含むことを特徴とするインクジェット印刷方法。

7. 前記第1工程において、前記希釈ノズルから前記希釈液を吐出させて被印刷物上に希釈液からなる液滴を形成することを特徴とする請求の範囲第6項に記載のインクジェット印刷方法。

8. 前記第2工程の後に、前記液滴の色度を測定し、測定された色度に基づいて、前記液滴の色度が所望の色度となるように前記インク又は前記希釈液の吐出量を制御する工程を更に含むことを特徴とする請求の範囲第6項に記載のインクジェット印刷方法。

9. 前記第1工程において、前記希釈ノズルの外周に電極を設置し、その電極に、前記希釈ノズル内の希釈液の電位以上の電位を付与することを特徴とする請求の範囲第7項に記載のインクジェット印刷方法。

10. 複数のインクを用いて被印刷物上にカラー画像を印刷するインクジェット印刷装置において、

前記複数のインクをそれぞれ収容する複数のインクノズルと、

前記インクを希釈することが可能な希釈液を収容する希釈ノズルと、

前記インクノズル及び前記希釈ノズルの先端に対向して配置される平板状電極と、

前記インク及び前記希釈液と前記平板状電極との間に電圧を印加する電圧印加装置とを備え、

前記複数のインクノズル及び前記希釈ノズルが互いに離れて配置されていることを特徴とするインクジェット印刷装置。

5 1 1. 前記インク及び前記希釈液のうち任意の液体に電圧を印加するように前記電圧印加装置を制御する制御装置を更に備えることを特徴とする請求の範囲第 1 0 項に記載のインクジェット印刷装置。

10 1 2. 前記希釈ノズルの外周に電極が設置されており、前記制御装置が、前記電極に前記希釈液の電位以上の電位を付与するように前記電圧印加装置を制御することを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載のインクジェット印刷装置。

 1 3. 前記被印刷物上に形成される液滴を照明する照明光源と、
前記照明光源で照明される液滴の色度を測定する色度測定装置とを更に備えており、

15 前記制御装置が、前記色度測定装置で測定される液滴の色度に基づき、前記液滴の色度が所望の色度となるように前記電圧印加装置を制御して前記インク又は前記希釈液の吐出量を調整することを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載のインクジェット印刷装置。

20 1 4. 平板状電極を備えたインクジェット印刷装置に用いられ、前記平板状電極に対向して配置されるインクジェット印刷用電極付きノズルにおいて、インクのみを収容するインクノズルと、前記インクノズルの外周に設けられる電極とを備えることを特徴とするインクジェット印刷用電極付きノズル。

25 1 5. 平板状電極を備えたインクジェット印刷装置に用いられ、前記平板状電極に対向して配置されるインクジェット印刷用電極付きノズルにおいて、希釈液のみを収容する希釈ノズルと、前記希釈ノズルの外周に設けられる電極とを備えることを特徴とするインクジェット印刷用電極付きノズル。

 1 6. 単一の原料液が収容されるノズルにおいて、ノズルの先端部の外

周に電極を設けたことを特徴とするノズル。

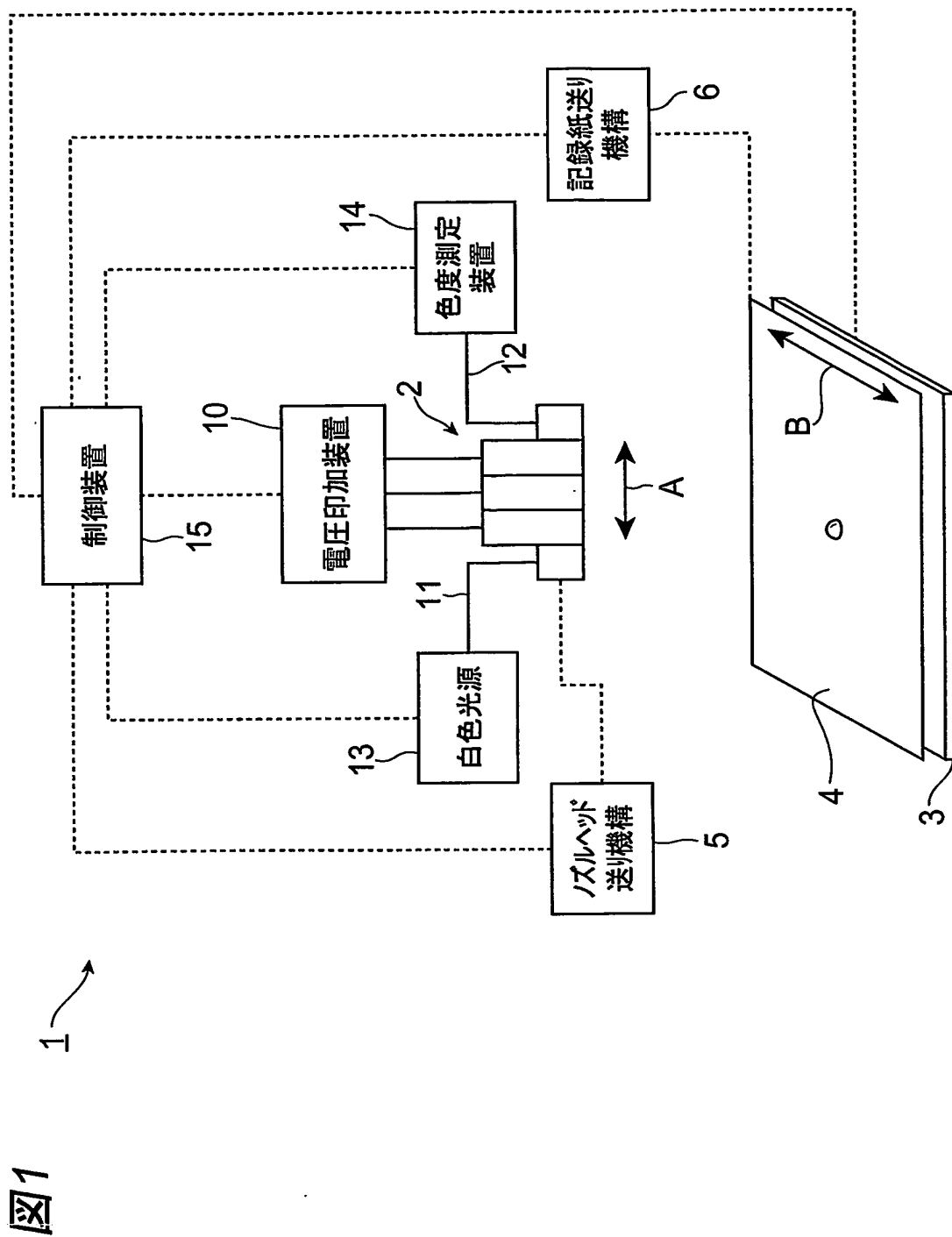


図2

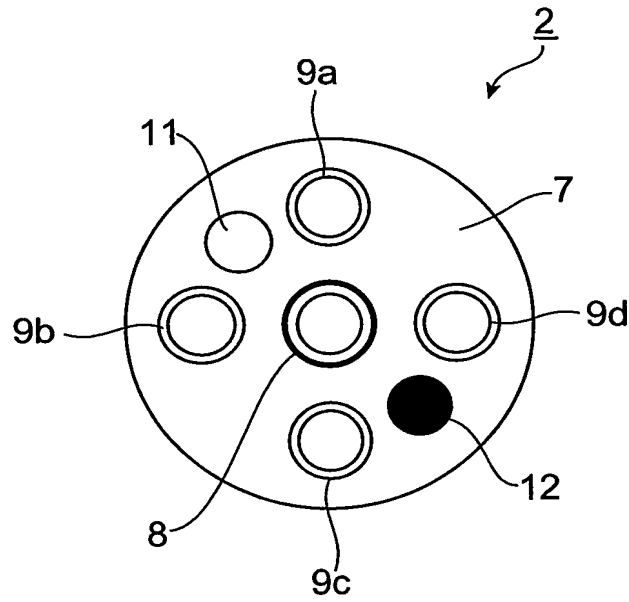


図3

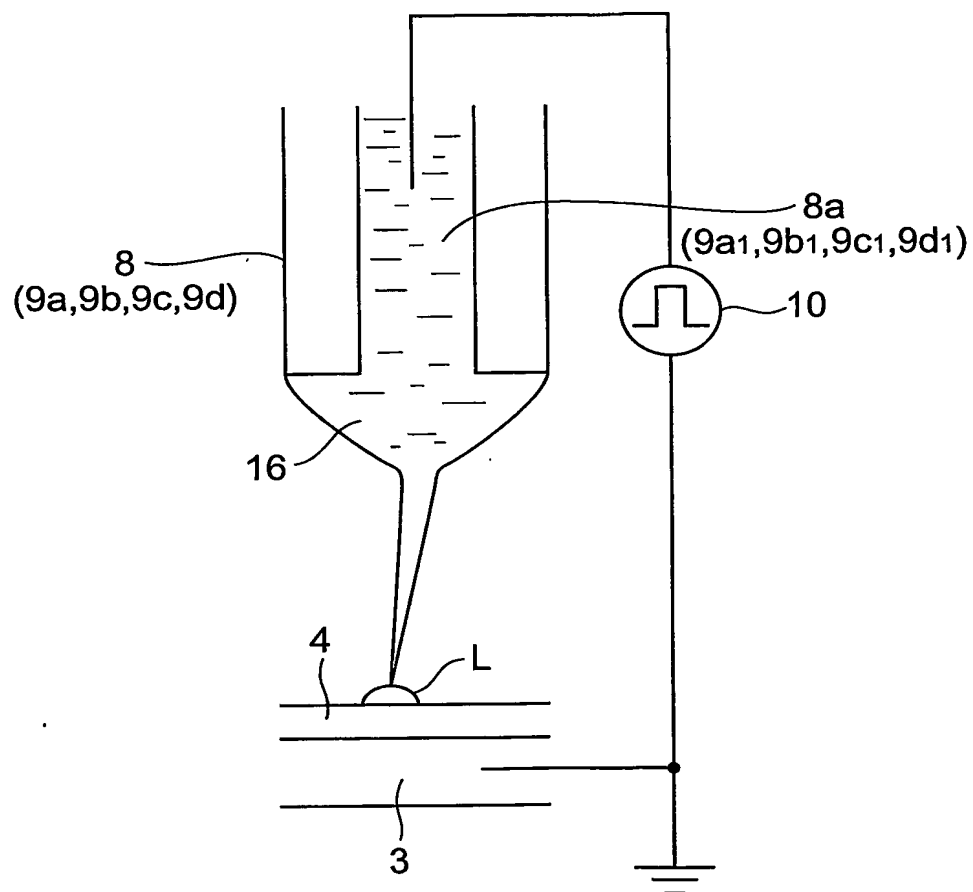


図5

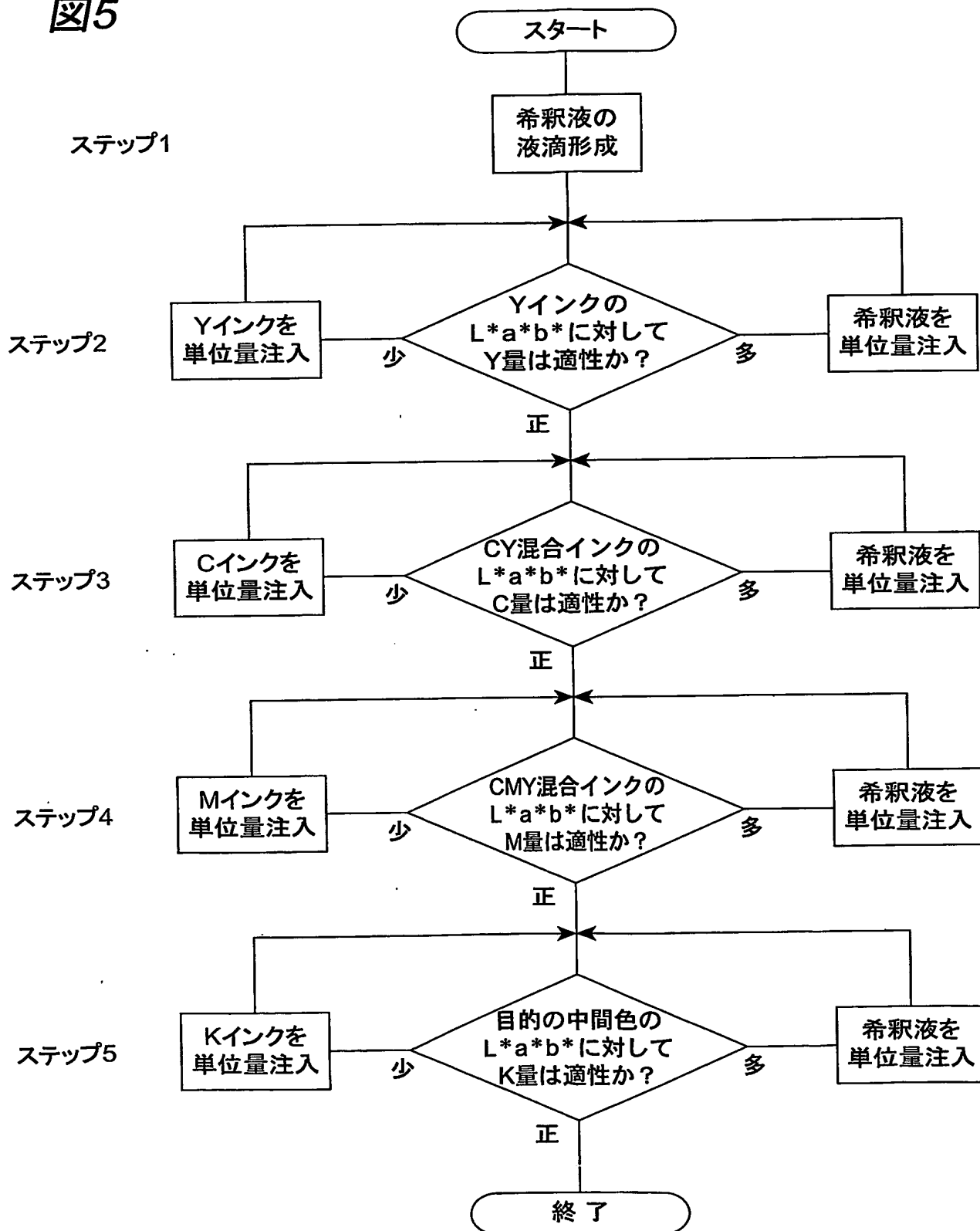


図6

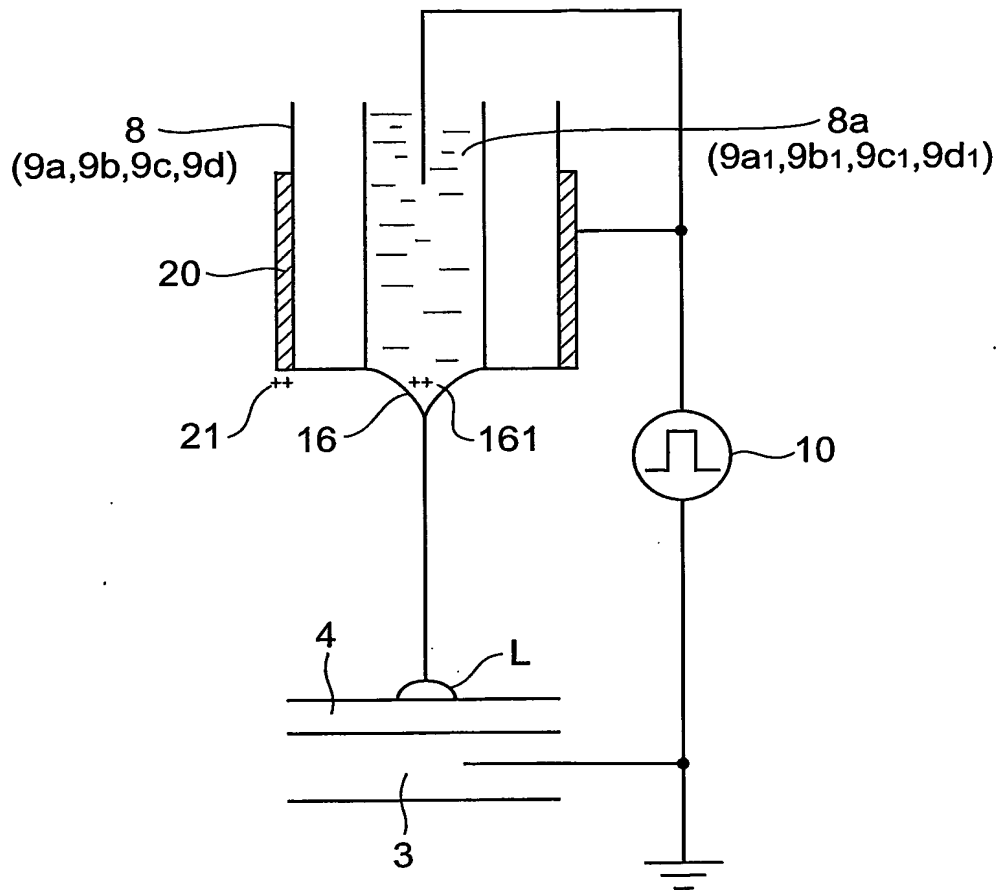
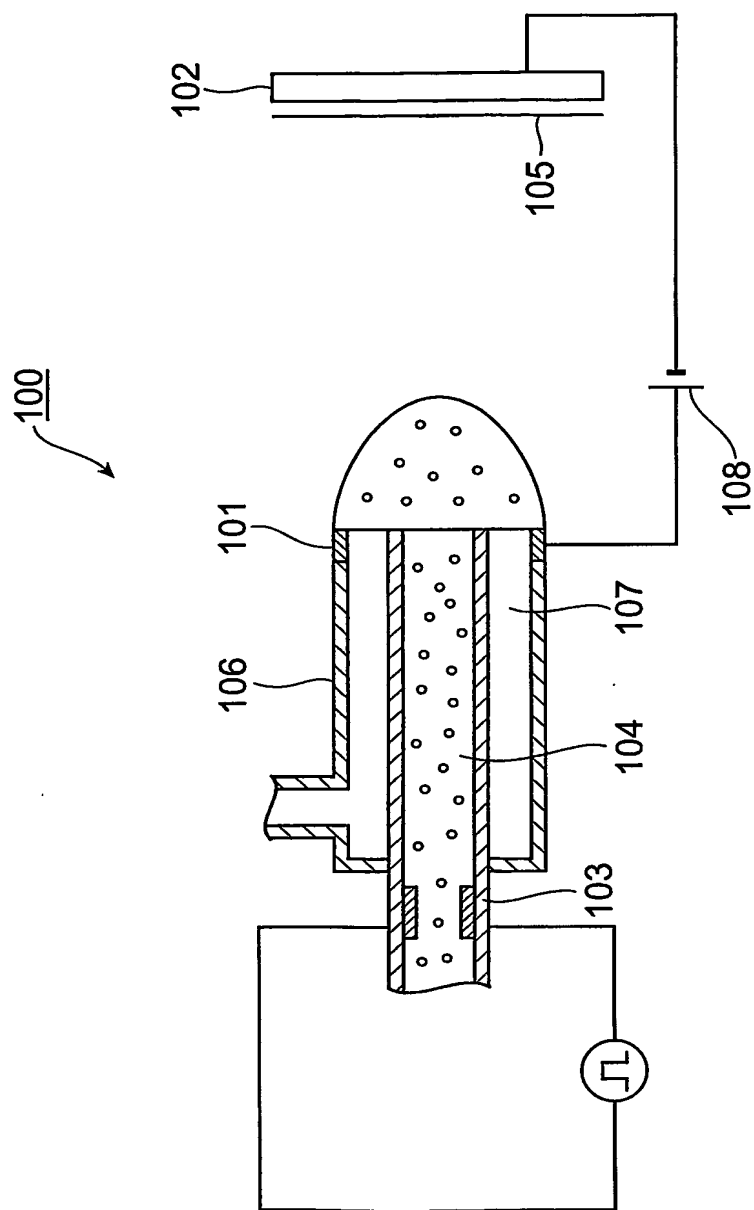


図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/10528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B41J2/21, 2/06, 2/205

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B41J2/21, 2/06, 2/205

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 2000-313162 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 November, 2000 (14.11.00), (Family: none) | 1-16 |
| Y | US 4263601 A (Canon Kabushiki Kaisha), 21 April, 1981 (21.04.81), & JP 54-51838 A | 1-16 |
| Y | JP 4-39045 A (Canon Inc.), 10 February, 1992 (10.02.92), (Family: none) | 8, 9, 13 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

 Date of the actual completion of the international search
 12 September, 2003 (12.09.03)

 Date of mailing of the international search report
 30 September, 2003 (30.09.03)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B 4 1 J 2 / 2 1, 2 / 0 6, 2 / 2 0 5

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B 4 1 J 2 / 2 1, 2 / 0 6, 2 / 2 0 5

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2003年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2003年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2003年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y | J P 2 0 0 0 - 3 1 3 1 6 2 A (松下電器産業株式会社) 2 0 0 0 . 1 1 . 1 4 (ファミリーなし) | 1 - 1 6 |
| Y | U S 4 2 6 3 6 0 1 A (Canon Kabushiki K a i s h a) 1 9 8 1 . 0 4 . 2 1 & J P 5 4 - 5 1 8 3 8 A | 1 - 1 6 |
| Y | J P 4 - 3 9 0 4 5 A (キヤノン株式会社) 1 9 9 2 . 0 2 . 1 0 (ファミリーなし) | 8, 9, 1 3 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
1 2 . 0 9 . 0 3

国際調査報告の発送日
30.09.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)
桐畑 幸廣
2 P 9 6 0 6
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 9